

## Magnetic valve for a liquid-regulated heating and/or cooling installation

**Patent number:** DE19754257

**Publication date:** 1999-06-10

**Inventor:** FALCH PETER (DE); HESS JUERGEN (DE); PFETZER JOHANNES (DE); HEIER CHRISTOPH (DE); REEB GEORG (DE); FELLMANN HEINRICH (DE)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

- **International:** F16K31/06; F16K31/06; (IPC1-7): B60H1/00; F16K31/06

- **European:** F16K31/06H

**Application number:** DE19971054257 19971206

**Priority number(s):** DE19971054257 19971206

**Also published as:**



WO9929527 (A1)



EP0958155 (A1)



US6328276 (B1)

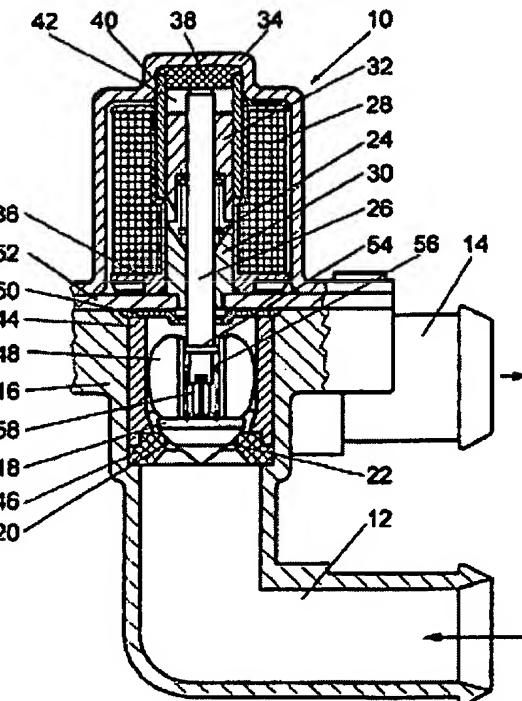


EP0958155 (B1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19754257

The invention relates to a magnetic valve (10) for a liquid-regulated heating and/or cooling facility, which comprises a valve housing (16) having at least one inlet duct (12) and at least one outlet duct (14), an electromagnetically switched valve member (18) that establishes the connection between the inlet duct (12) and the outlet duct (14) when switched to a first position and blocks said connection when switched to a second position. The valve shaft (26) projects into an armature area (42) by means of an armature (32) fixed thereon. Said armature area is at least partially crossflowed by liquid and is connected to line sections of the heating and/or cooling facility having different pressure levels. According to the invention, the armature area (42) is connected to a line section by moving slots on the side facing said area and to a line section by an axial duct (48) in the valve shaft (26) on the opposite side of the valve member (18).



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 197 54 257 A 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**B 60 H 1/00**  
F 16 K 31/06

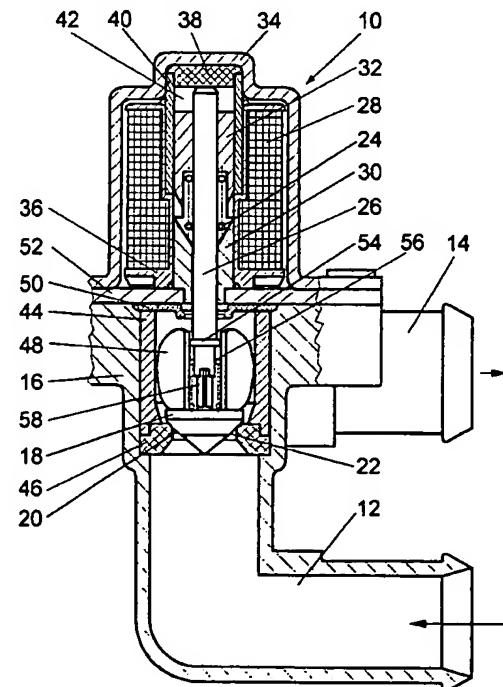
⑦ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦ Erfinder:  
Falch, Peter, 76549 Hügelsheim, DE; Hess, Jürgen,  
76534 Baden-Baden, DE; Pfetzer, Johannes, 77815  
Bühl, DE; Heier, Christoph, 76473 Ilfzheim, DE;  
Reeb, Georg, 77815 Bühl, DE; Fellmann, Heinrich,  
77830 Bühlertal, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤ Magnetventil für eine flüssigkeitsgeregelte Heiz- und/oder Kühlranlage

⑤ Die Erfindung geht aus von einem Magnetventil (10) für eine flüssigkeitsgeregelte Heiz- und/oder Kühlranlage mit einem mindestens einen Zulaufkanal (12) und mindestens einen Ablaufkanal (14) aufweisenden Ventilgehäuse (16) und einem elektromagnetisch geschalteten Ventilglied (18), das die Verbindung zwischen dem Zulaufkanal (12) und dem Ablaufkanal (14) in einer ersten Schaltstellung herstellt und in einer zweiten Schaltstellung sperrt sowie mit seinem Ventilschaft (26) durch einen auf ihm befestigten Anker (32) in einen Ankerraum (42) ragt, der mindestens zeitweise von Flüssigkeit durchströmt ist, indem er mit Leitungsabschnitten der Heiz- und/oder Kühlranlage verbunden ist, die ein unterschiedliches Druckniveau aufweisen.  
Es wird vorgeschlagen, daß der Ankerraum (42) über Bewegungsspalte mit einem Leitungsabschnitt auf der zu gewandten Seite und über einen axialen Kanal (48) im Ventilschaft (26) mit einem Leitungsabschnitt auf der ab gewandten Seite des Ventilglieds (18) verbunden ist.



**DE 197 54 257 A 1**

**DE 197 54 257 A 1**

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Magnetventil für eine flüssigkeitsgeregelte Heiz- und/oder Kühlwanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Derartige Magnetventile werden insbesondere bei flüssigkeitsgeregelten Wärmetauschern für Heiz- und/oder Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen verwendet. Sie können in Abhängigkeit von Temperaturen in der Heiz- und/oder Klimaanlage oder einem Fahrgastraum getaktet angesteuert werden, wobei durch den mittleren Zeitquerschnitt im wesentlichen der Durchfluß bestimmt wird. Durch den Flüssigkeitsdruck und/oder eine Ventilfeder wird das Ventilglied des Magnetventils geöffnet und durch eine erregte Magnetspule des Magnetventils geschlossen, indem sie auf einen mit dem Ventilschaft verbundenen Anker wirkt. Der Raum, in dem der Anker angeordnet ist, ist nicht hermetisch abgedichtet, sondern mit Flüssigkeit gefüllt. Dadurch soll die Bewegung des Ankers hydraulisch gedämpft werden, um ein abruptes Schließen und damit verbundene Druckstöße im Flüssigkeitssystem zu vermeiden. Ferner werden Geräusche sowie Verschleiß verhindert, die entstehen, wenn das Ventilglied ungedämpft auf den Ventilsitz aufschlägt. Die Dämpfungswirkung ist jedoch durch Gasblasen, insbesondere Luftblasen, stark beeinträchtigt, die sich in dem Ankerraum ansammeln, z. B. beim Befüllen des Systems. Ferner können die Magnetventile als Umschaltventile eingesetzt werden, die den Kühlmittelstrom von einer Brennkraftmaschine in der einen Schaltstellung kurzschießen und in einer zweiten Schaltstellung über einen Wärmetauscher leiten.

Es ist aus der DE 195 37 067 C1 bekannt bei einem Magnetventil, das in einer Vorlaufleitung eines Heizungswärmetauschers angeordnet ist, unter Ausnutzung des Druckgefälles zwischen der Vorlaufleitung und der Rücklaufleitung den Ankerraum des Magnetventils zu durchströmen, um die Luftblasen aus dem Ankerraum zu entfernen und die damit verbundenen Nachteile zu vermeiden. Hierzu ist eine Entlüftungsleitung zwischen dem Ankerraum und der Rücklaufleitung vorgesehen, während über einen Ringspalt zwischen dem Anker und der Spule des Magnetventils Flüssigkeit von einer Vorlaufleitung in die Entlüftungsleitung strömt und verhindert, daß sich im Ankerraum Luftblasen ansammeln.

Es ist ferner, aus der DE-PS 34 16 465 bei einem Magnetventil bekannt, einen Ankerraum über einen axialen Kanal in einem Ankerschaft mit einem Leitungsabschnitt zu verbinden, der auf der dem Ankerraum zugewandten Seite des Ventilglieds liegt. Durch die Pumpwirkung des Ankers während der Ventilbetätigung soll Luft aus dem Ankerraum verdrängt und Flüssigkeit angesaugt werden. Wegen der Kompressibilität der Luft findet allerdings nicht immer ein ausreichender Flüssigkeitsaustausch zwischen dem Ankerraum und dem Leitungsabschnitt statt und die Luft kann unter Umständen im oberen, ringförmigen Teil des Ankerraums eingeschlossen bleiben.

Das Ventilglied ist im Ventilschaft axial begrenzt verschiebbar geführt. Durch den Flüssigkeitsdruck wird es in Öffnungsstellung gegen einen Anschlag am Ventilschaft verschoben. Wird die Magnetspule des Magnetventils erregt, wird der am Ventilschaft befestigte Anker angezogen und der Ventilschaft drückt das Ventilglied gegen einen Ventilsitz. Trifft das Ventilglied ungedämpft auf den Ventilsitz auf, verursacht es aufgrund des Auftreffimpulses Geräusche und erhöht den Verschleiß.

## Vorteile der Erfindung

Nach der Erfindung sind an der dem Ventilglied zugewandten Seite des Ventilschafts Mittel vorgesehen, die die Geschwindigkeit des Ventilschafts beim Schließen des Ventilglieds verzögern. Diese können elastische Elemente sein, die zwischen dem Ventilglied und dem Ventilschaft geschaltet sind und die Masse des Ventilschafts mit dem Anker von der Masse des Ventilglieds entkoppeln. Dadurch wird der Auftreffimpuls des Ventilglieds und damit der Verschleiß sowie das Schließergeräusch stark verringert.

Als elastische Elemente können Federn in geeigneter Ausführung verwendet werden, z. B. Schraubenfedern, Blattfedern, Tellerfedern, Federn aus Gummi, Kunststoff usw. Sie sind einfach, funktionssicher und wartungsfrei.

Das Ventilglied ist gegenüber dem Ventilschaft entsprechend dem Federweg axial begrenzt verschiebbar geführt. Durch das elastische Element wird die kinetische Energie des Ventilschafts und des Ankers gespeichert und anschließend durch das Eigendämpfungsverhalten des Magnetventils abgebaut.

Das Ventilglied wird vom Ventilschaft in der Schließstellung fest auf den Ventilsitz gedrückt, so daß die Schließfunktion gewährleistet ist, während das Ventilglied in Öffnungsstellung durch die Ventilfeder vom Ventilsitz abgehoben wird. Das elastische Element kann aber auch so stark ausgelegt werden, daß das Ventilglied in Schließstellung durch das elastische Element sicher gegen den Ventilsitz gedrückt wird. Bei einer anderen Variante kann das elastische Element so ausgelegt sein, daß das Schließglied vom Flüssigkeitsdruck in die Öffnungsstellung bewegt wird und nur bei erregter Magnetspule gegen den Ventilsitz gedrückt wird. Eine weitere Variante besteht darin, daß das elastische Element erst nach einem vorgegebenen Weg des Ventilglieds zur Wirkung gelangt und somit durch die Flüssigkeitsströmung geöffnet wird, wenn die Magnetspule nicht erregt ist, jedoch über das elastische Element gegen den Ventilsitz gedrückt wird, sobald die Magnetspule erregt ist.

Die Geschwindigkeit des Ventilschafts kann auch durch eine Dämpfungseinrichtung verringert werden, die am Ventilschaft bzw. am Ventilglied angreift. Diese verhindert nicht nur, daß das Ventilglied bzw. der Ventilschaft nach dem Aufsetzen des Ventilglieds nachschwingen, sondern bremst bereits die Geschwindigkeit von Anker, Ventilschaft und Ventilglied während der Ventilbewegung.

Da die Mittel zum Verzögern des Ventilschafts an der dem Ventilglied zugewandten Seite angeordnet sind, kann auf die Dämpfungswirkung im Ankerraum und seine Durchströmung weitgehend verzichtet werden. Wenn der Ankerraum nicht von Kühlmittel durchflossen wird, besteht keine Gefahr mehr, daß sich Abrieb und Schmutz im Ankerraum und am Anker sowie am Elektromagneten ablagern und sowohl die magnetischen als auch die mechanischen Eigenschaften des Magnetventils beeinträchtigen.

Die Dämpfungseinrichtung wird in einfacher Weise durch eine am Ventilschaft befestigte Scheibe gebildet, die sich in einem mit Flüssigkeit gefüllten Teil des Ventilgehäuses bewegt. In manchen Fällen mag es ausreichen, wenn die Dämpfungsscheibe in einem Durchflußkanal angeordnet ist, jedoch kann die Wirkung verbessert werden, wenn sie mit einem geringen Spiel zu einer separaten Dämpfungskammer geführt ist, die zum Ablaufkanal hin durch eine Membran dichtung abgedichtet ist. Bei der Bewegung der Dämpfungsscheibe wird Flüssigkeit über einen Ringspalt von einer Seite der Dämpfungsscheibe zur anderen verdrängt. Das Dämpfungsverhalten kann durch zusätzliche Drosselbohrungen in der Dämpfungsscheibe abgestimmt werden.

Damit durch die Masse der Dämpfungsscheibe die be-

wegen Massen des Magnetventils nicht wesentlich erhöht werden, ist es zweckmäßig, die Scheibe dünn auszubilden und aus einem Leichtbauwerkstoff, z. B. Leichtmetall oder Kunststoff, herzustellen. Diese Werkstoffe beeinflussen außerdem nicht das magnetische Verhalten des Magnetventils.

Um sicherzustellen, daß die Dämpfungskammer stets mit Flüssigkeit gefüllt ist, kann gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung über eine Drosselstelle Flüssigkeit zwischen der Dämpfungskammer und dem Ablaufkanal ausgetauscht werden.

### Zeichnung

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. In der Beschreibung und in den Ansprüchen sind zahlreiche Merkmale im Zusammenhang dargestellt und beschrieben. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfundungsgemäßes Magnetventil in druckloser Ruhestellung und

Fig. 2 eine Variante mit einer Dämpfungsscheibe.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das Magnetventil 10 ist in der Regel zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Heizungswärmetauscher angeordnet. Es besitzt einen Zulaufkanal 12, der mit der Brennkraftmaschine verbunden ist und einen Ablaufkanal 14, der mit dem Heizungswärmetauscher verbunden ist. Zwischen den Kanälen 12, 14 ist ein Ventilglied 18 vorgesehen, das über einen Ventilegel 20 mit einem Ventilsitz 22 zusammenwirkt und in einer ersten Schaltstellung die Verbindung zwischen dem Zulaufkanal 12 und dem Ablaufkanal 14 herstellt und in einer zweiten Schaltstellung sperrt.

Das Ventilglied 18 ist in einem Ventilschaft 26 mittels eines Führungszapfens 58 begrenzt axial verschiebbar geführt (Fig. 1). Auf dem Ventilschaft 26 ist ein Anker 32 befestigt, der mit einer Magnetspule 28 zusammenwirkt und in einem Ankerraum 42 durch eine Führungsbüchse 40 axial verschiebbar geführt ist. Ein Anschlag 38, an dem der Ventilschaft 26 in geöffneter Stellung des Magnetventils 10 unter der Kraft einer Ventilfeder 24 anliegt, verschließt die Führungsbüchse 40 und damit den Ankerraum 42 sturmseitig. Der Anschlag 38 wird zweckmäßigerweise aus einem dämpfenden Kunststoffmaterial hergestellt.

Der Flüssigkeitsdruck im Zulaufkanal 12 verschiebt das Ventilglied 18 in eine geöffnete Stellung, solange die Magnetspule 28 nicht erregt ist. Wenn die Magnetspule 28 erregt wird, zieht ein Magnetkern 30, der mit einem Rückschlußjoch 36 in Verbindung steht, den Anker 32 entgegen der Kraft der Ventilfeder 24 und dem Flüssigkeitsdruck im Zulaufkanal 12 an und das Ventilglied 18 verschließt die Verbindung zwischen dem Zulaufkanal 12 und dem Ablaufkanal 14. Zwischen dem Anker 32 und der Führungsbüchse 40 sowie dem Ventilschaft 26 und dem Magnetkern 30 sind für die freie Bewegung des Ankers 32 und des Ventilschafts 26 Bewegungsspalte vorgesehen.

Ein elastisches Element in Form einer Schraubenfeder 56 umgibt den Führungszapfen 58 und den Ventilschaft 26 und gelangt nach einem vorgegebenen Weg des Ventilglieds an einem Bund 54 des Ventilschafts zur Anlage und damit zur Wirkung. Somit wirkt das Ventilglied 18 als Rückschlagventil, wenn die Magnetspule nicht erregt ist. Die Feder 56 kann hierbei auf die für die Massenkräfte optimale Federsteifigkeit ausgelegt werden. Bei erregter Magnetspule 28 wird das Ventilglied 18 über die Feder 56 oder unmittelbar

vom Ventilschaft 26 gegen den Ventilsitz 22 gedrückt.

Die Feder 56 kann sich auch bereits am Bund 54 abstützen, wenn die Magnetspule nicht erregt ist. In diesem Fall wirkt das Ventilglied 18 als Druckventil, das öffnet, sobald der Flüssigkeitsdruck im Zulaufkanal 12 auf das Ventilglied 18 die Kraft der Feder 56 übersteigt.

Anstelle der dargestellten Schraubenfeder 56 können andere Federarten, z. B. Blattfedern, Tellerfedern oder elastische Elemente aus Gummi oder Kunststoff verwendet werden. Die elastischen Elemente sind so ausgelegt, daß sie einerseits die Schließfunktion des Ventilglieds 18 nicht beeinträchtigen und andererseits eine ausreichende Entkopplung zwischen dem Ventilglied 18 und dem Ventilschaft 26 zulassen.

15 Die Magnetspule 28 befindet sich in einem Magnettopf 34, der auf einem Ventilgehäuse 16 über eine Montageplatte 52 befestigt ist. In das Ventilgehäuse 16 ist ein Ventilsitzgehäuse 44 mit einem Ventilsitzring 46 eingesetzt. Das Ventilsitzgehäuse 44 hat einen Verbindungskanal 48 zum Ablaufkanal 14. Zwischen dem Ventilsitzgehäuse 44 und der Montageplatte 52 ist eine Membrandichtung 50 angeordnet, die den Ventilschaft 26 dichtend umgibt und das Ventilsitzgehäuse 44 zum Magnettopf 34 hin abdichtet (Fig. 1).

Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist auf dem Ventilschaft 26 25 eine Dämpfungsscheibe 66 fest angeordnet, die sich in einer mit Flüssigkeit gefüllten Dämpfungskammer 60 bewegt. Während der Schließbewegung wird Flüssigkeit über einen Ringspalt 68 von der dem Ventilglied 18 zugewandten Seite der Dämpfungsscheibe 66 zur gegenüberliegenden gefördert und beim Öffnen des Ventils in umgekehrter Richtung. Zum Abstimmen der Dämpfungswirkung sind in der Dämpfungsscheibe 66 Drosselbohrungen 72 vorgesehen.

Die Dämpfungskammer 60 wird zum Ventilglied 18 hin durch eine Wand 62 begrenzt, die zum Ventilschaft 26 eine 35 Membrandichtung 64 aufweist. Um zu gewährleisten, daß die Dämpfungskammer 60 stets mit Flüssigkeit gefüllt ist, sind zwischen der Dämpfungskammer 60 und einem Verbindungskanal 48 Drosselstellen 70 vorgesehen.

Die elastischen Elemente nach Fig. 1 und die Dämpfungseinrichtung nach Fig. 2 können einzeln oder in Kombination angewandt werden.

### Bezugszeichenliste

- 45 10 Magnetventil
- 12 Zulaufkanal
- 14 Ablaufkanal
- 16 Ventilgehäuse
- 18 Ventilglied
- 50 20 Ventilegel
- 22 Ventilsitz
- 24 Ventilfeder
- 26 Ventilschaft
- 28 Magnetspule
- 55 30 Magnetkern
- 32 Anker
- 34 Magnettopf
- 36 Rückschlußjoch
- 38 Anschlag
- 60 40 Führungsbüchse
- 42 Ankerraum
- 44 Ventilsitzgehäuse
- 46 Ventilsitzring
- 48 Verbindungskanal
- 65 50 Membrandichtung
- 52 Montageplatte
- 54 Bund
- 56 Feder

**58** Führungszapfen  
**60** Dämpfungskammer  
**62** Wand  
**64** Membrandichtung  
**66** Dämpfungsscheibe  
**68** Ringspalt  
**70** Drosselstelle  
**72** Drosselbohrung

aus Leichtmetall oder Kunststoff hergestellt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

## Patentansprüche

1. Magnetventil (10) für eine flüssigkeitsgeregelte Heiz- und/oder Kühlranlage mit einem mindestens einen Zulaufkanal (12) und mindestens einen Ablaufkanal (14) aufweisenden Ventilgehäuse (16) und einem 15 elektromagnetisch geschalteten Ventilglied (18), das die Verbindung zwischen dem Zulaufkanal (12) und dem Ablaufkanal (14) in einer ersten Schaltstellung herstellt und in einer zweiten Schaltstellung sperrt und mit einem Ventilschaft (26) verbunden ist, auf dem ein 20 Anker (32) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Ventilglied (18) zugewandten Seite des Ventilschafts (26) Mittel vorgesehen sind, um die Geschwindigkeit des Ventilschafts (26) beim Schließen des Ventilglieds (18) zu verzögern.
2. Magnetventil (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Ventilglied (18) und dem Ventilschaft (26) ein elastisches Element (56) geschaltet ist.
3. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden 30 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (18) mittels eines Führungszapfens (58) im Ventilschaft (26) begrenzt axial verschiebbar geführt ist, wobei das elastische Element den Führungszapfen (58) und/oder den Ventilschaft umgibt.
4. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element eine Feder (56) ist.
5. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden 40 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element erst nach einem vorgegebenen Weg des Ventilglieds (18) zur Wirkung gelangt.
6. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschaft (26) oder das Ventilglied (18) mit einer Dämpfungseinrichtung versehen ist.
7. Magnetventil (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungseinrichtung eine am Ventilschaft (26) oder Ventilglied (18) befestigte Dämpfungsscheibe (66) ist, die mit geringem Spiel 50 zum Ventilgehäuse (16) geführt ist.
8. Magnetventil (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsscheibe (66) in einer separaten Dämpfungskammer (60) des Ventilgehäuses (16) untergebracht ist.
9. Magnetventil (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungskammer (60) zum Ablaufkanal (14) durch eine Membrandichtung (64) abgedichtet ist.
10. Magnetventil (10) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungskammer (60) über eine Drosselstelle (70) mit dem Ablaufkanal (14) verbunden ist.
11. Magnetventil (10) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsscheibe (66) 65

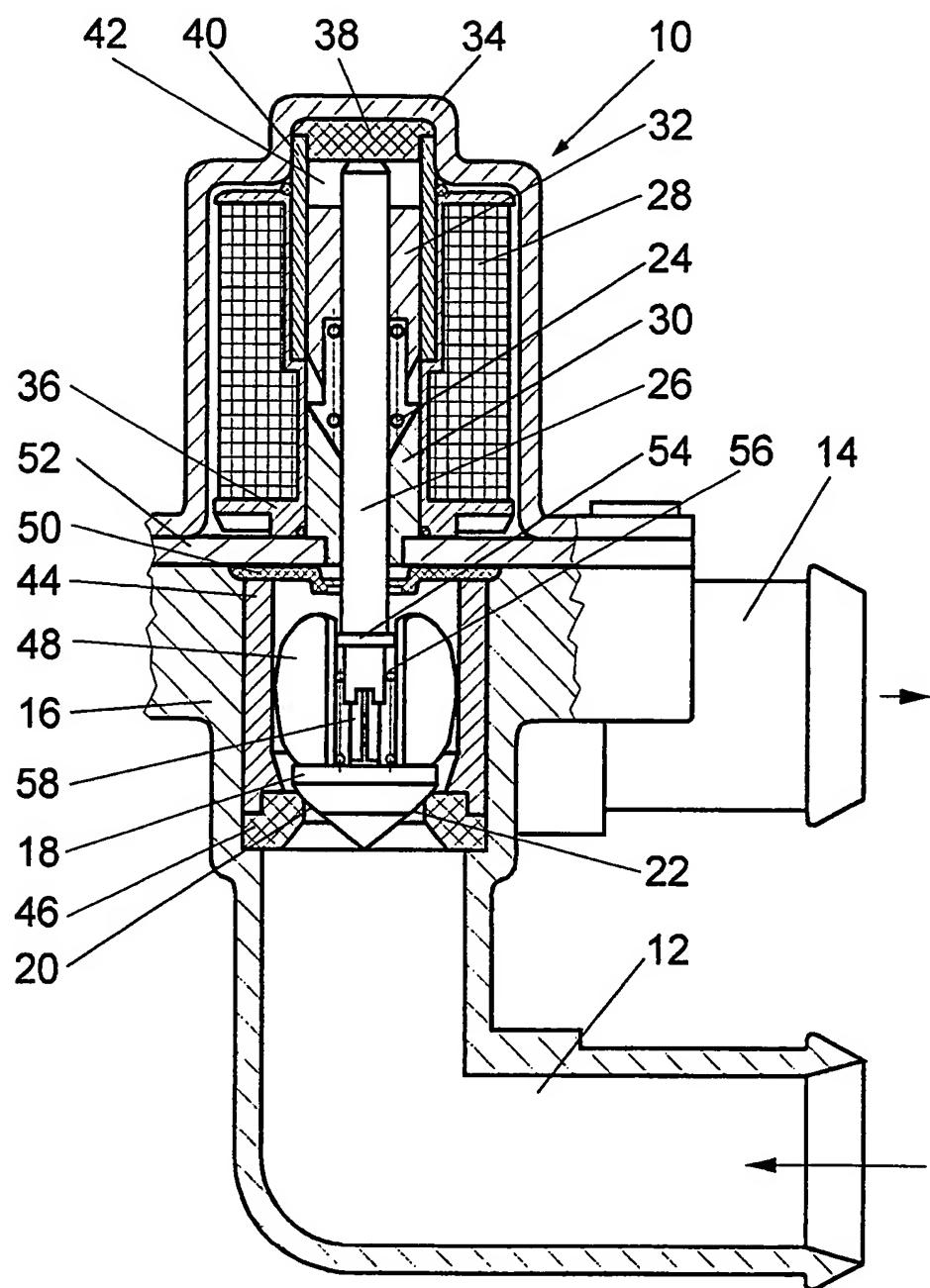


Fig. 1

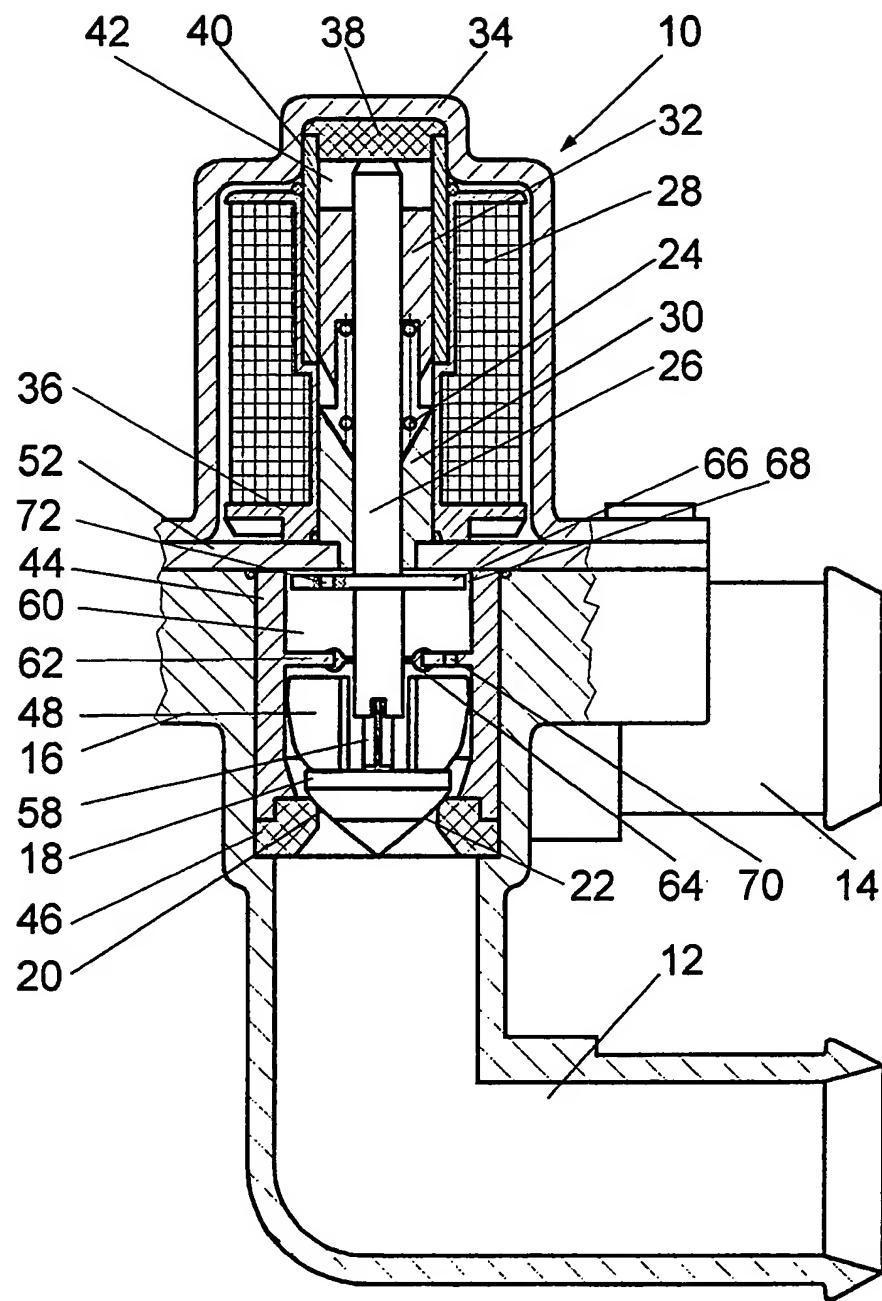


Fig. 2